

(51)Int.Cl.⁶

H01J 61/54

識別記号

F I

B

F

61/073

B

F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平6-91304

(22)出願日 平成6年(1994)4月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 堀内 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小沢 正孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小山 和孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

最終頁に続く

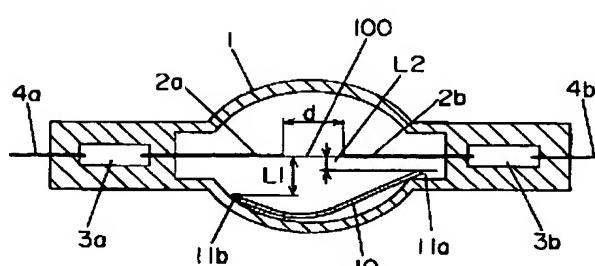
(54)【発明の名称】高圧放電ランプ

(57)【要約】

【目的】 一対の電極が対向配置された高圧放電ランプにおいて、発光管内部に導体片を付加封入することにより、放射性物質を封入したり、あるいは高電圧を繰り返し印加することなく、ランプの始動性を改善する。

【構成】 発光管1内部にタンクスチレン線10を付加封入し、タンクスチレン線10の第一の端部11aと仮想的な直線100との間の距離L1と電極間距離dとの関係が $L > d$ となるようにタンクスチレン線10を配置する。これにより、タンクスチレン線10の端部11a、11bでコロナ放電が発生し、荷電粒子が発光管1内部に豊富に供給され、電極2a、2b間に主放電が誘発することができる。

- 1 発光管
- 2a,2b 電極
- 10 タングステン線
- 11a,11b タングステン線の端部
- 100 主電極を結ぶ仮想的な直線
- d 電極間距離
- L1 直線とタンクスチレン線の第一の端部との間隔
- L2 直線とタンクスチレン線の第二の端部との間隔



【特許請求の範囲】

【請求項1】対向配置された一対の電極を有し、発光管内部に導体片を封入したことを特徴とする高圧放電ランプ。

【請求項2】導体片がタンクスチンを主成分とする材料から構成されていることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

【請求項3】発光管内部に少なくとも一種類の金属ハロゲン化物が封入されており、かつ導体片が、前記金属ハロゲン化物を構成する金属を主成分とする材料から構成されていることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

【請求項4】発光管内部に少なくとも沃化スカンジウムが封入されており、かつ導体片がスカンジウムを主成分とする材料から構成されていることを特徴とする請求項3記載の高圧放電ランプ。

【請求項5】発光管内部に少なくとも沃化ジスプロシウムと沃化ネオジウムが封入されており、かつ導体片がジスプロシウムを主成分とする材料から構成されていることを特徴とする請求項3記載の高圧放電ランプ。

【請求項6】導体片がネオジウムを主成分とする材料から構成されていることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

【請求項7】一対の電極と導体片は、前記導体片の少なくとも一端部と、前記一対の電極の先端部を結ぶ仮想的な直線との間隔をL、前記一対の電極間の間隔をdとするとき、 $L \geq d$ なる位置関係にあることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高圧水銀ランプ、高圧キセノンランプおよびメタルハライドランプをはじめとする高圧放電ランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、水銀、アルゴンガスなどの混合ガス、更にそれらに金属ハロゲン化物を付加し、石英ガラスなどの透光性容器内に封入して放電させ、その光を利用する高圧放電ランプは高輝度、高効率等の特徴を有し、一般照明用をはじめ、オーバーヘッドプロジェクターやオーバーヘッドタイプのプロジェクションテレビ、映写機などにも使用され、広く普及している。

【0003】このような高圧放電ランプは、近年、さらに高い輝度を得るために発光管はより小さく、アーク長はより短くなる傾向にあり、また始動補助用ガスとして封入される希ガスの封入圧力も、始動時の光の立ち上がり時間を短くするために、より高くなる傾向にある。これに伴い、ランプの始動電圧も高くなり始動特性が悪くなる。さらに金属ハロゲン化物を封入している高圧放電ランプ、いわゆるメタルハライドランプでは、ハロゲンは電気陰性度が高く、したがって電子捕獲性が強いため

に、その始動電圧は数kV～十数kV程度と一層高くなる。

【0004】そのため、従来は、特開昭51-66174号公報に示されているように、電子放射性物質を発光管に封入し始動特性を改善する対策を行なったり、あるいは始動時に、電源電圧に非常に高電圧のパルス電圧を多数回、繰り返し重複してランプを始動していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、電子放射性物質を封入すれば、放射線が発光管内部のガスのイオン化を助成し、確かに始動電圧は低くなり、ランプは始動し易くなるが、放射線は人体に対して、また環境に対しても非常に有害である。したがって、ランプ製造時、その取り扱いに対し細心の注意を要し、また製造装置も専用の特殊なものが必要となるので、製造コストの面で不利である。

【0006】また、始動時に高いパルス電圧を繰り返しランプに印加することで、ランプは始動できるものの、その反面、点灯装置やランプに十分な絶縁対策を施す必

要があり、そのため装置が大形化し、広汎な商用には実際的でない。また、このような高電圧をランプに繰り返し印加することにより、発光管の早期劣化が生じる可能性がある。

【0007】またメタルハライドランプでは、金属ハロゲン化物と石英ガラスとの反応により、点灯時間経過とともに発光管内部に存在する遊離ハロゲンが増加し、したがって点灯時間経過とともに始動電圧が上昇する。このため本来のランプ寿命の以前に、ランプが点灯開始しなくなり、期待した寿命が得られない場合が生ずるという問題点があった。

【0008】本発明は上記の問題点を解決し、放射性物質を封入することなく低い電圧で確実に始動し、かつ長寿命な高圧放電ランプを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、対向配置された一対の電極を有し、発光管内部に導体片を付加封入した構成である。

【0010】またその導体片をタンクスチンを主成分とする材料から構成したものである。さらに発光管内部に少なくとも一種類の金属ハロゲン化物を封入している場合、導体片をその金属ハロゲン化物を構成する金属を主成分とする材料から構成したものである。

【0011】また導体片の少なくとも一端部と、一対の電極の先端部を結ぶ仮想的な直線との間隔をL、前記一対の電極間の間隔をdとするとき、 $L \geq d$ なる位置関係となるように導体片を発光管内部に配置したものである。

【0012】

【作用】導体片を封入することで、発光管内部の電界分布が変化し、導体片の端部付近でコロナ放電が発生す

る。コロナ放電で生じた荷電粒子は、拡散によって発光管内部全体に広がり、電極間の導電率を高める。このコロナ放電は電極間の印加電圧が、電極間が絶縁破壊を起こすに要する電圧よりも、小さな印加電圧で発生する。その結果、電極間の絶縁破壊電圧は低下し、したがって低い印加電圧で電極間を絶縁破壊する、すなわちランプを始動することができる。

【0013】また導体片の少なくとも一端部と一対の電極の先端部を結ぶ仮想的な直線との間隔をL、一対の電極間の間隔をdとするとき、 $L \geq d$ なる位置関係となるように導体片を発光管内部に配置すれば、放電路としては電極間が最短距離となるので、導体片の有無に関わらず、定常放電（アーク放電）を電極間に誘発できる。さらにこの場合、導体片の他の端部は、電極にできるだけ近いところに配置することが可能となり、したがってさらに低い印加電圧でも、導体片端部ではコロナ放電が容易に発生し、ランプの始動電圧を大幅に低下できる。

【0014】また導体片を高耐熱性を有するタングステンを主成分とする材料から構成することで、導体片自身が高温のアークで蒸発することなく、したがって発光特性を変化させることなく、長期にわたりランプの始動電圧を低く抑えることができる。

【0015】さらに発光管内部に少なくとも一種類の金属ハロゲン化物を封入する場合は、導体片を金属ハロゲン化物を構成する金属を主成分とする材料から構成すれば、金属片端部でのコロナ放電発生により始動電圧が低下し、発光管内部には常に化学量論比よりも過剰の金属が存在することになるので、点灯時間経過中に金属ハロゲン化物として封入した金属が消失したとしても、金属と結合できないハロゲン、すなわち遊離ハロゲンが生じることがなく、したがって点灯時間経過に伴いランプの始動電圧の上昇を防止し、ランプ寿命特性が改善できる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。まず本発明の第一の実施例を図1によつて説明する。

【0017】図1は本発明の第一の実施例の水銀ランプの断面図である。図1において、1は石英からなる発光管、2a、2bはタングステン製の一対の電極、3a、3bはモリブデン箔、4a、4bはモリブデンワイヤー、10は直径0.5mmのタングステン線、11aはタングステン線10の第一の端部、11bはタングステン線10の第二の端部、100は電極2aと電極2bの先端を結んでできる仮想的な直線である。またdは電極2aと電極2b間の距離、L1は仮想的な直線100とタングステン線10の第一の端部11aとの間の距離、L2は直線100と第二の端部11bとの間の距離を示している。発光管1の内容積は約2.5cc、電極間距離dは5mmであり、内部には水銀45mg、アルゴンガス15

0Torrが封入されている。電極2a、2bはモリブデン箔3a、3bに電気的に接続され、モリブデン箔3a、3bはモリブデンワイヤー4a、4bに接続されている。そしてタングステン線10の一方の端部と直線100との間隔L1が、電極間距離dより長くなるように、距離L1は5.5mm、距離L2は1mmとなるようタングステン線10は発光管1内部に配置されている。

【0018】このように構成された水銀ランプにおいて、始動時に、電極2aと電極2bの間に電圧を印加すると、タングステン線10の第一の端部11aおよび第二の端部11bの近傍で青白い微弱な発光が観測された。これはコロナ放電が端部11aおよび11b近傍で起きていると考えられる。このように発光管1にタングステン線10を付加封入することで、タングステン線10の第一の端部11a、および第二の端部11b近傍にコロナ放電が発生する。

【0019】次にタングステン線を封入していない従来型の水銀ランプと、上記本実施例のタングステン線10を付加封入した水銀ランプをそれぞれ10本づつ用意し、それらランプの始動電圧を測定した。

【0020】その結果は、本実施例のタングステン線10を封入した水銀ランプの始動電圧の方が、従来型の水銀ランプの始動電圧よりも低いものとなった。この理由は、本実施例の水銀ランプでは、タングステン線10を発光管1内部に付加封入しているために、発光管1内部の電界分布が変化し、タングステン線10の第一の端部11a、および第二の端部11b近傍に電界集中が起き、このためタングステン線10の端部11a、11b付近でコロナ放電が発生する。コロナ放電では微弱な発光とともに電子や正イオンが生み出され、これら荷電粒子は拡散により発光管内部全体に広がり、発光管1内部の気体の導電率を高め、その絶縁破壊電圧が低下し、始動電圧が低下するのである。

【0021】タングステンは約3400°Cなる高い融点を有するので、タングステン線10がランプ安定点灯中に、高温のアークによって蒸発するようなことはない。したがって発光管1内部に封入する導体片を、タングステンを主成分とする材料から構成することで、発光特性を変化させることなく、長期にわたりランプの始動電圧を低く抑えるという利点がある。

【0022】ところで絶縁破壊の放電路としては、電極2aと電極2bを結ぶ経路と、電極2a、タングステン線10および電極2bを結ぶ経路の二通りが考えられるが、直線100（電極2a）とタングステン線10の第一の端部11aとの間の距離L1は、電極間距離dの5mmよりも長い5.5mmとなるように、タングステン線10を配置することで、電極2aと電極2bを直接結ぶ経路が最も短くなり、電極2aと電極2bとの間が最も容易に絶縁破壊する。ゆえに絶縁破壊ならびにそれに続くアーク放電は電極2aと電極2bとの間で生じ、タング

ステン線10の存在によって、安定点灯時の、ランプ電圧やランプ電流、あるいは配光特性などのランプ特性に影響を与えることはない。以上のように発光管1内部に付加封入するタンクステン線10は、 $L_1 \geq d$ なる位置関係となるように発光管1内部に配置することが望ましい。

【0023】さらにこの場合は、タンクステン線10のもう一方の端部、すなわち第二の端部11bと直線100(電極2b)との間の距離L2に課せられる制限はなくなり、したがって距離L2をより短かくできるので、第二の端部11b付近で容易に強いコロナ放電を発生させることができる。したがって、より低い印加電圧で電極2aと電極2bとの間を絶縁破壊することができるという利点がある。

【0024】なお本実施例では距離L1と電極間距離dとの関係が $L_1 > d$ の場合を説明したが、直線100(電極2a)とタンクステン線10の第二の端部11bとの間の距離L2が有限の値を持つ限りにおいては、 $L_1 \geq d$ であっても、同様の効果が得られる。また $L_1 \leq d$ かつ $L_2 \leq d$ 、あるいは $L_1 > d$ かつ $L_2 > d$ であるような位置にタンクステン線10が配置されていても、第一の端部11aおよび第二の端部11b近傍でコロナ放電は発生し、電極2aと電極2bとの間を絶縁破壊するのに要する電圧が低下することは勿論のことである。

【0025】なお本実施例では電極間距離d、直線100(電極2a)と第一の端部11aとの間の距離L1、直線100(電極2b)と第二の端部11bとの間の距離L2との関係を $L_1 \geq d$ かつ $L_2 < d$ の場合を説明したが、 $L_2 \geq d$ かつ $L_1 < d$ であっても同様の効果が得られることは明らかである。

【0026】なお、本実施例では発光管1内部に封入した導体片を直径0.5mmのタンクステン線を例に説明したが、導体片としては、たとえば白金のような、アーク放電の高温に耐えられる材料から構成されているものであれば、他のものであっても構わない。

【0027】また、本実施例では水銀ランプを例に説明をしたが、高圧キセノンランプやメタルハライドランプなど他の高圧放電ランプであっても、同様の効果が得られることは勿論のことである。

【0028】次に第二の実施例を図2、図3によって説明する。図2は本発明の第二の実施例のメタルハライドランプの断面図、図3は同メタルハライドランプの点灯時間経過に伴う始動電圧の変化を示す特性図である。

【0029】図2において、20は石英からなる発光管、30は厚さ0.25mmのスカンジウム箔であり、その他の構成は第一の実施例と同じであるので詳細な説明は省略する。発光管20には水銀、アルゴンガス、沃化スカンジウムおよび沃化ナトリウムが封入されており、さらに図2に示すようにスカンジウム箔30が付加封入されている。このスカンジウム箔30は電極2aと電極

2bとの先端を結んでできる仮想的な直線100から $L_3 = 3\text{mm}$ 離れたところに水平に配置されている。

【0030】以上のように構成された第2の実施例の動作を説明する。ランプ始動時に、電極2aと電極2bの間に電圧を印加すると、スカンジウム箔30の端部付近でコロナ放電が発生する。コロナ放電で生じた荷電粒子は、拡散により発光管内部全体に広がり、電極2aと電極2bとの間の導電率を高める。その結果、電極2aと電極2bとの間の絶縁破壊電圧が低下し、低い印加電圧でランプを始動することができる。

【0031】沃化スカンジウムは石英ガラスと激しく反応するために、沃化スカンジウムを含む従来のメタルハライドランプでは、ランプの点灯時間経過と共に発光管内部に存在するスカンジウムが減少し、その結果、結合するスカンジウムを失った沃素、つまり遊離沃素が増加して、ランプの始動電圧が上昇していた。

【0032】これに対し、本実施例のメタルハライドランプでは、スカンジウム箔30を発光管20内部に付加封入しているが、このスカンジウム箔30はランプ安定

20 点灯時にはアーケの熱を受けて、融解はしないがわずかながら蒸発する。このため、発光管20内部には常に沃素に比ペスカンジウム原子が過剰に存在することになる。従って、点灯時間経過に伴い沃化スカンジウムが石英ガラス(発光管20)と反応することでスカンジウムが消失しても、常にその分を補うスカンジウムが存在するため、沃素は結合する相手を失うことがなく、遊離沃素の増加を抑制でき、その結果、ランプの始動電圧の上昇も抑制できる。

【0033】次に本実施例のメタルハライドランプと従30 来ランプの始動電圧について、実験結果を基に説明する。図3は点灯時間経過にともなう沃化スカンジウム-沃化ナトリウム系150Wメタルハライドランプの始動電圧の変化を示すものである。図3中の(A)は本実施例のスカンジウム箔を封入したランプ、(B)はスカンジウム箔を封入していない従来のランプの始動電圧の変化を示すものである。

【0034】図3から明らかなように、従来ランプでは点灯初期から始動電圧が急激に上昇し、その後も始動電圧は上昇し続け800時間点灯後に立消えが発生した

40 が、本実施例のスカンジウム箔を封入したランプは、前述のように、従来ランプよりも始動電圧が低いことはもとより、初期の始動電圧上昇もなく、また点灯時間が経過してもほとんど始動電圧が上昇せず、2000時間点灯後も立消えが生じることはない。

【0035】このように本実施例のメタルハライドランプは従来ランプと比べ、点灯時間経過に対する始動電圧の変化が少なく、優れたランプ特性を有している。

【0036】また、スカンジウム箔30から新たなスカンジウムが蒸発により供給されるので、沃化スカンジウムと石英ガラスとの反応でスカンジウムが消失しても、

発光特性が変化せず、従って発光特性の変化の少ない優れた寿命特性が得られる。

【0037】なお本実施例では沃化スカンジウム－沃化ナトリウム系メタルハライドランプを例に説明したが、他の金属ハロゲン化物を封入している別のメタルハライドランプにおいても、付加封入する導体片を、封入した金属ハロゲン化物を構成する金属を主成分とする材料から構成すれば、同様な効果が得られることは言うまでもない。たとえば沃化ジスプロシウム－沃化ネオジウム－沃化セシウム系メタルハライドランプにおいては、ジスプロシウムを主成分とする材料から構成された導体片や、あるいはネオジウムを主成分とする材料から構成された導体片を付加封入すれば本発明と同様な効果が得られる。

【0038】なお第一の実施例と第二の実施例では水平点灯式の高圧放電ランプを例に説明したが、垂直点灯式の高圧放電ランプであっても構わない。

【0039】以上、本発明は好ましい実施例について説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、種々の変形が可能であることは勿論である。

【0040】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、一対の電極が対向配置された高圧放電ランプにおいて、発光管内部に導体片を付加封入することで、発光管内部の電界分布が変化し、封入された導体片の端部に電界が集中し、コロナ放電が生じ、荷電粒子が発光管内部全体に豊富に供給されて、電極間の導電率が高くなる。したがって、放射性物質を封入することなく比較的低い電圧で確実にランプを始動することが可能となり、実用性の高い高圧放電ランプを供給することができる。

【0041】また導体片の少なくとも一端部と、一対の電極の先端部を結ぶ仮想的な直線との間隔が、一対の電極間の間隔より長い位置関係となるように導体片を配置することで、電極間を結ぶように放電を誘発でき、その結果、導体片の他の端部は、より強力なコロナ放電が得られる電極にできるだけ近いところに配置することができるとなり、ランプの始動電圧を大幅に低下できる。した

がって高い電圧を繰り返し印加することなくランプを始動でき、点灯装置の小型化が可能となる。

【0042】また、導体片を高耐熱性を有するタンクステンを主成分とする材料から構成することで、導体片自身が高温のアークで蒸発することなく、したがって発光特性を変化させることなく、長期にわたりランプの始動電圧を低く抑えることができ、経済的な高圧放電ランプを供給することができる。

【0043】さらに発光管内部に少なくとも一種類の金属ハロゲン化物を封入する場合は、導体片を金属ハロゲン化物を構成する金属を主成分とする材料から構成すれば、金属片端部でのコロナ放電発生によって始動電圧が低下するとともに、発光管内部には常に化学量論比よりも過剰の金属が存在することになるので、遊離ハロゲンが生じることがなく、したがって寿命末期まで安定した良始動特性を有し、かつ発光特性の変化のないメタルハライドランプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例の水銀ランプを示す断面図

20

【図2】本発明の第二の実施例のメタルハライドランプの断面図

【図3】同メタルハライドランプの点灯時間経過に伴う始動電圧の変化を示す特性図

【符号の説明】

1 発光管

2a、2b 電極

10 タングステン線

11a、11b タングステン線の端部

30 20 発光管

30 スカンジウム箔

100 電極を結ぶ仮想的な直線

d 電極間距離

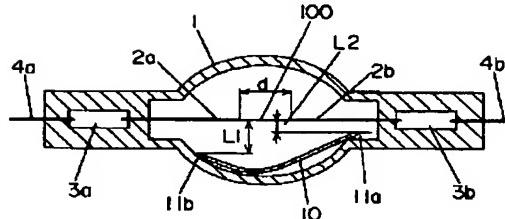
L1 直線とタングステン線の第一の端部との間隔

L2 直線とタングステン線の第二の端部との間隔

L3 直線とタングステン線との間隔

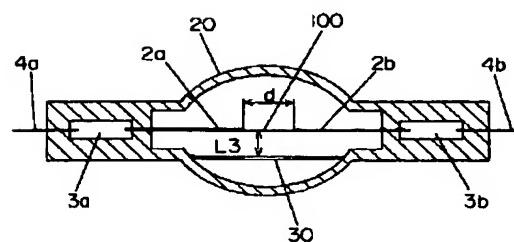
【図 1】

1 発光管
 2a,2b 電極
 10 タングステン線
 11a,11b タングステン線の端部
 100 主電極を結ぶ仮想的な直線
 d 電極間距離
 L1 直線とタングステン線の
 第一の端部との間隔
 L2 直線とタングステン線の
 第二の端部との間隔

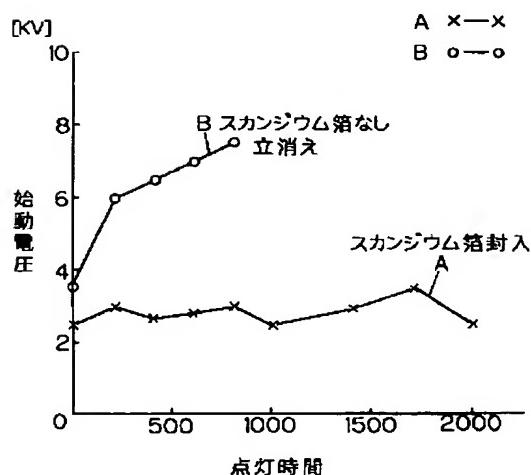


【図 2】

2a,2b 電極
 20 発光管
 30 スカンジウム箔
 100 主電極を結ぶ仮想的な直線
 d 電極間距離



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 竹田 守
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内